

⑫ 公開特許公報(A)

平1-256036

⑤ Int. Cl.

G 11 B 7/24
B 41 M 5/26

識別記号

庁内整理番号

A-8421-5D
X-7265-2H

⑬ 公開 平成1年(1989)10月12日

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全6頁)

⑭ 発明の名称 情報記録媒体及びその製造方法

⑰ 特 願 昭63-83808

⑱ 出 願 昭63(1988)4月5日

⑲ 発 明 者 飯 田 敦 子 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内
⑲ 発 明 者 桂 正 樹 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内
⑲ 発 明 者 西 川 鈴 二 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内
⑲ 発 明 者 小 沢 則 雄 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

情報記録媒体及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ光の照射により情報を記録する情報記録媒体において、記録膜としてNiOx(ただし、 $0.1 < x < 0.8$)で表わされるニッケルの低酸化物を用いたことを特徴とする情報記録媒体。

(2) 基板上にNiOx(ただし、 $0.1 < x < 0.8$)で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成し、この記録膜上に直接接着剤層を介して他の基板を貼り合わせたことを特徴とする請求項(1)記載の情報記録媒体。

(3) 記録膜を構成するNiOxのxが0.3~0.7であることを特徴とする請求項(1)又は(2)記載の情報記録媒体。

(4) レーザ光を照射することにより情報を記録する情報記録媒体を製造するにあたり、ニッケルをターゲットとして少なくともアルゴンガスと酸素ガスとを含む混合ガスによる反応性スパッタ

リングを行い、基板上にNiOx(ただし、 $0.1 < x < 0.8$)で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成することを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

(5) レーザ光を照射することにより情報を記録する情報記録媒体を製造するにあたり、ニッケルをターゲットとして酸素ガスによる反応性蒸着を行い、基板上にNiOx(ただし、 $0.1 < x < 0.8$)で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成することを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

(6) レーザ光を照射することにより情報を記録する情報記録媒体を製造するにあたり、酸化ニッケルをターゲットとして真空蒸着を行い、基板上にNiOx(ただし、 $0.1 < x < 0.8$)で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成することを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

(7) レーザ光を照射することにより情報を記録する情報記録媒体を製造するにあたり、酸化ニッケルをターゲットとしてアルゴンガスによるス

パッタリングを行い、基板上に NiOx (ただし、 $0.1 < x < 0.8$) で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成することを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ光によって高速かつ高密度に光学的な情報を記録・再生できる情報記録媒体及びその製造方法に関する。

(従来の技術)

レーザ光を利用して高密度な情報の記録・再生を行なう従来の情報記録媒体としては、例えば第4図に示すように、予めトラッキング用の溝を設けたポリカーボネートなどからなる透明基板1上に、 Te の低酸化物や、 Te 及び有機化合物からなる記録膜11を形成したものがよく知られている。このような Te の低酸化物などからなる記録膜11を用いた情報記録媒体では、レーザ光が照射された領域を蒸発させてビットを形成することに

より記録が行われる。

また、最近では、記録膜としてレーザ光の照射により相変化を起し得る材料からなるものを用いた情報記録媒体も発表されている。

しかし、従来の蒸発・穴あけ型の情報記録媒体では、レーザ出力が大きければ記録が可能であるが、記録・再生装置の小形化・簡易化を図るために半導体レーザのような出力の小さいレーザ光源を用いると、十分な感度が得られないという問題があった。しかも、透明基板上に形成された記録膜上に直接接着剤を介して保護用基板を貼り合せた構造にすることができれば取扱いが容易となるが、蒸発・穴あけ型の情報記録媒体では記録膜を蒸発させるためにいわゆるエアサンドイッチ型構造をとらざるを得ず、取扱いの面でも不利である。

一方、従来の相変化型の情報記録媒体では、記録膜を構成する材料が複雑であり、生産性、コストなどの点で不利であった。

特に、光カードのような情報記録媒体においては、製造が容易で、かつ低パワー書き込みが可能なら

記録膜の開発が必須であるといえる。

(発明が解決しようとする課題)

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、半導体レーザのような低パワーのレーザ光によっても十分な感度で記録でき、生産性もよく低コストの情報記録媒体を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段と作用)

本発明の情報記録媒体は、記録膜として NiOx (ただし、 $0.1 < x < 0.8$) で表わされるニッケルの低酸化物を用いたことを特徴とするものである。

本発明において記録膜として用いられる、 NiOx (ただし、 $0.1 < x < 0.8$) で表わされるニッケルの低酸化物は、記録の際に照射されるレーザ光に対して高い感度を示し、透過率、反射率などの光学的特性が変化する。特に、 NiOx の x が $0.3 \sim 0.7$ である場合には感度が高い。したがって、半導体レーザのような出力の小さいレ

ーザ光源を用いても、十分な感度で記録することができる。そして、基板上に NiOx 記録膜を形成し、この記録膜上に直接接着剤層を介して他の基板を貼り合わせた構造を採用しても何ら問題なく十分な感度を維持できるので、取扱いが極めて容易となる。

また、本発明の情報記録媒体の製造方法としては、基板上に NiOx (ただし、 $0.1 < x < 0.8$) で表わされるニッケルの低酸化物からなる記録膜を形成する際に、①ニッケルをターゲットとして少なくともアルゴンガスと酸素ガスとを含む混合ガスによる反応性スパッタリングを行う方法、②ニッケルをターゲットとして酸素ガスによる反応性蒸着を行う方法、③酸化ニッケルをターゲットとして真空蒸着を行う方法、又は④酸化ニッケルをターゲットとしてアルゴンガスによるスパッタリングを行う方法が挙げられる。

本発明方法では、形成すべき記録膜の組成範囲が広く、製造条件のマージンが大きいので、生産

性を改善するのに有利である。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。なお、以下の実施例においては、第1図又は第2図図示の情報記録媒体を作製した。

第1図図示の情報記録媒体は、予めトラッキング用の溝を設けた厚さ 1.2mm のポリカーボネート製の透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を形成したものである。

第2図図示の情報記録媒体は、前処理した厚さ 400 μm のポリカーボネート製の透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を形成し、この記録膜 2 の上に直接ウレタン系接着剤層 3 を介して厚さ 400 μm のポリカーボネート製の保護フィルム 4 を貼り合せ、更に標準のカードサイズに打ち抜いたものである。

実施例 1

まず、記録膜を構成する NiOx で表わされるニッケルの低酸化物自体の光学的特性を調べるために以下のような実験を行った。すなわち、ニッケルをターゲットとして、アルゴンガスと酸素ガ

と同様な結果が得られ、光記録が可能であることがわかった。

なお、X線回折によれば、 NiOx 膜は Ni 及び NiO を含むアモルファス構造又は結晶質構造を示すが、いずれの構造でも記録が可能であった。

実施例 2

ニッケルをターゲットとし、アルゴンガスと酸素ガスとの混合ガスによる RF 反応性スパッタリングを行い、予めトラッキング用の溝を設けた厚さ 1.2mm のポリカーボネート製透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を成膜し、第1図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、印加電圧を 500W、ガス圧を 5 m Torr、アルゴンガス流量を 18.5 sccm、酸素ガス流量を 1.5 sccm (アルゴンと酸素との流量比 = 12 : 1) に設定し、 NiOx の堆積速度は 18 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.5$ であった。

この情報記録媒体では、波長 830 nm の光の透過率は 20% であった。次に、波長 830 nm の

スとの混合ガスによる RF 反応性スパッタリングにより、ガラス基板上に NiOx 膜を形成した。この際、混合ガス中のアルゴンガスと酸素ガスとの流量比を変えることにより、 NiOx の x を 0 ~ 1.0 まで変化させた。なお、印加電圧は 500W、ガス圧は 5 m Torr に設定した。この条件では、 NiOx 膜の堆積速度は 5 ~ 25 nm/min であった。

これら組成の異なる NiOx 膜について、半導体レーザの波長の 1 つである 830 nm の光を照射し、光の吸収率を測定したところ、第3図に示すような結果が得られた。第3図から明らかなように、 NiOx 膜は x が 0.1 ~ 0.8 の範囲で高い吸収率を示し、 x が 0.3 ~ 0.7 の範囲では特に高い吸収率を示す。

次に、 x が 0.1 ~ 0.8 の NiOx 膜に、波長 830 nm のレーザ光を照射したところ、被照射部の透過率変化が認められ、光記録が可能であることがわかった。

また、700 ~ 900 nm の波長の光に対しても上記

GaAlAs レーザ光を、記録膜 2 上でビーム径 5 μm に集光し、出力 7 mW で照射した。この結果、被照射部における波長 830 nm の光の透過率は 65% に変化した。

実施例 3

酸化ニッケルをターゲットとし、アルゴンガスによる RF スパッタリングを行い、予めトラッキング用の溝を設けた厚さ 1.2mm のポリカーボネート製透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を成膜し、第1図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、印加電圧を 500W、ガス圧を 5 m Torr に設定し、 NiOx の堆積速度は 10 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.7$ であった。

この情報記録媒体では、波長 830 nm の光の透過率は 25% であった。次に、波長 830 nm の GaAlAs レーザ光を、記録膜 2 上でビーム径 5 μm に集光し、出力 7 mW で照射した。この結果、被照射部における波長 830 nm の光の透過率は 65% に変化した。

実施例 4

酸化ニッケルをターゲットとして真空蒸着を行い、予めトラッキング用の溝を設けた厚さ 1.2mm のポリカーボネート製透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を成膜し、第 1 図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、真空度を 5×10^{-6} Torr に設定し、NiOx の堆積速度は 30 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.5$ であった。

この情報記録媒体では、波長 830 nm の光の透過率は 20% であった。次に、波長 830 nm の GaAlAs レーザ光を、記録膜 2 上でビーム径 $5 \mu\text{m}$ に集光し、出力 7 mW で照射した。この結果、被照射部における波長 830 nm の光の透過率は 65% に変化した。

実施例 5

ニッケルをターゲットとし、酸素ガスによる反応性蒸着を行い、予めトラッキング用の溝を設けた厚さ 1.2mm のポリカーボネート製透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を成膜し、第 1 図図示の情報

18 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.5$ であった。この段階で、波長 830 nm の光の透過率は 20% であった。この NiOx 記録膜 2 上に直接ウレタン系接着剤 3 を介して厚さ $400 \mu\text{m}$ のポリカーボネート製の保護フィルム 4 を貼り合せた後、標準のカードサイズに打ち抜いて第 2 図図示の情報記録媒体を作製した。

この情報記録媒体では、透明基板 1 側から測定した波長 830 nm の光の反射率は 35% であった。次に、透明基板 1 側から、波長 830 nm の GaAlAs レーザ光を、記録膜上でビーム径 $5 \mu\text{m}$ に集光し、出力 10 mW で照射した。この結果、透明基板 1 側から測定した波長 830 nm の光の反射率は 12% に変化した。

実施例 7

酸化ニッケルをターゲットとし、アルゴンガスによる RF スパッタリングを行った以外は実施例 6 と同様にして、第 2 図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、印加電圧を 500 W 、

記録媒体を作製した。成膜条件としては、ガス流入中の圧力を 5×10^{-4} Torr に設定し、NiOx の堆積速度は 35 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.7$ であった。

この情報記録媒体では、波長 830 nm の光の透過率は 25% であった。次に、波長 830 nm の GaAlAs レーザ光を、記録膜 2 上でビーム径 $5 \mu\text{m}$ に集光し、出力 7 mW で照射した。この結果、被照射部における波長 830 nm の光の透過率は 65% に変化した。

実施例 6

ニッケルをターゲットとし、アルゴンガスと酸素ガスとの混合ガスによる RF 反応性スパッタリングを行い、前処理した厚さ $400 \mu\text{m}$ のポリカーボネート製透明基板 1 上に NiOx 記録膜 2 を成膜した。成膜条件としては、印加電圧を 500 W 、ガス圧を 5 mTorr 、アルゴンガス流量を 18.5 sccm 、酸素ガス流量を 1.5 sccm (アルゴンと酸素との流量比 = 12:1) に設定し、NiOx の堆積速度は

ガス圧を 5 mTorr に設定し、NiOx の堆積速度は 10 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.7$ であった。なお、成膜後の段階で、波長 830 nm の光の透過率は 25% であった。

この情報記録媒体では、透明基板 1 側から測定した波長 830 nm の光の反射率は 35% であった。次に、透明基板 1 側から、波長 830 nm の GaAlAs レーザ光を、記録膜上でビーム径 $5 \mu\text{m}$ に集光し、出力 10 mW で照射した。この結果、透明基板 1 側から測定した波長 830 nm の光の反射率は 12% に変化した。

実施例 8

酸化ニッケルをターゲットとし、真空蒸着を行った以外は実施例 6 と同様にして、第 2 図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、真空度を 5×10^{-6} Torr に設定し、NiOx の堆積速度は 30 nm/min であった。成膜された NiOx 記録膜 2 は膜厚が 80 nm で、 $x = 0.5$ であった。なお、成膜後の段階で、波長 830 nm の光の透過率は

20%であった。

この情報記録媒体では、透明基板1側から測定した波長830nmの光の反射率は35%であった。次に、透明基板1側から、波長830nmのGaAlAsレーザ光を、記録膜上でビーム径5 μ mに集光し、出力10mWで照射した。この結果、透明基板1側から測定した波長830nmの光の反射率は12%に変化した。

実施例9

ニッケルをターゲットとし、酸素ガスによる反応性蒸着を行った以外は実施例6と同様にして、第2図図示の情報記録媒体を作製した。成膜条件としては、ガス流入中の圧力を 5×10^{-4} Torrに設定し、NiOxの堆積速度は35nm/minであった。成膜されたNiOx記録膜2は膜厚が80nmで、 $x = 0.7$ であった。なお、成膜後の段階で、波長830nmの光の透過率は25%であった。

この情報記録媒体では、透明基板1側から測定した波長830nmの光の反射率は35%であった。次に、透明基板1側から、波長830nmの

GaAlAsレーザ光を、記録膜上でビーム径5 μ mに集光し、出力10mWで照射した。この結果、透明基板1側から測定した波長830nmの光の反射率は12%に変化した。

なお、実施例2～9の情報記録媒体について、替わりに波長780nmの半導体レーザを用いた場合にも、全く同様な結果が得られることが確認された。

[発明の効果]

以上詳述したように本発明によれば、半導体レーザのような低出力のレーザ光に対しても十分な感度で記録でき、生産性もよく、再現性も得やすい安価な情報記録媒体を提供することができ、ひいては記録装置の小型化、低廉化を図ることができるなど顕著な効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

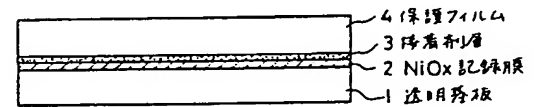
第1図は本発明の実施例2～5における情報記録媒体の断面図、第2図は本発明の実施例6～9における情報記録媒体の断面図、第3図はNiOx膜のxの値と波長830nmの光の吸収率と

の関係を示す特性図、第4図は従来の情報記録媒体の断面図である。

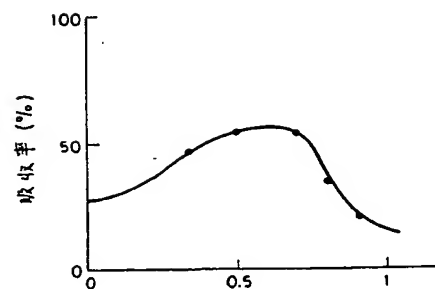
1…透明基板、2…NiOx記録膜、3…接着剤層、4…保護フィルム。



第1図

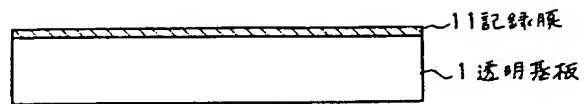


第2図



第3図

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第 4 図

第 1 頁の続き

⑫発 明 者 大 平

洋

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝総合
研究所内